

## Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa dan Susu Skim Terhadap Jumlah Asam sebagai Asam Laktat Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)

Wawan Agustina, Taufik Rahman

Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna  
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Jl. K. S. Tubun No. 5 Subang, Jawa Barat 41211, Telp (0260) 411478 , Fax (0260) 411239  
e-mail : [wan\\_agustina@yahoo.co.id](mailto:wan_agustina@yahoo.co.id)

### Abstract

*Yoghurt is one of the popular fermentation product. For common yoghurt made from animal milk such as cow milk and goat milk. Beside of animal milk, also known soybean milk as alternative. Vegetable milk usually made from soybean, but it also made from mungbean. The aim of this research were to analyze the effect of sucrose and skim milk concentration variation to total acid as lactic acid which produced in fermentation of mungbean yoghurt process. The methods of this research are making mungbean milk, mungbean yoghurt with skim milk ( 5 %, 7 %, and 9 %) and sucrose concentration ( 0 %, 5 %, and 10 %). The result show that the highest total acid produced in treatment by adding sucrose 5 % and skim milk 9 % was 0,70 % and It's suitable with total acid standar (as lactic acid) according to SNI of yoghurt*

*Keywords : Yoghurt, Mungbean, skim milk, lactic acid, sucrose.*

### Pendahuluan

Tanaman Kacang-kacangan (*leguminosa*), seperti kacang hijau, kacang tolo, kacang gude, kacang merah, kacang kedelai, dan kacang tanah, saat ini sudah dimanfaatkan secara luas di seluruh dunia, karena ia merupakan salah satu komoditas bahan pangan yang sangat potensial. Kacang-kacangan dapat diolah baik yang masih muda ataupun yang sudah tua. Kacang-kacangan dalam bentuk biji atau polong muda, dapat digunakan sebagai bahan sayuran segar, dikeringkan atau dibekukan. Kacang yang sudah tua dapat diolah menjadi berbagai produk pangan, seperti tepung, makanan kaleng, susu, isolat protein, digoreng untuk kudapan, dan lain-lain. Selain itu, kacang-kacangan merupakan sumber lemak, vitamin, mineral, dan serat (*dietary fiber*) (Astawan, 2009).

Kacang hijau termasuk salah satu tanaman pangan yang telah dikenal luas oleh masyarakat, bahkan tanaman yang termasuk dalam keluarga kacang-kacangan ini sudah lama dibudidayakan. Di Indonesia, tanaman kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah.

Badan Pusat Statistik (BPS) 2008, pada tahun 2006 produksi kacang hijau di Indonesia sekitar

316,134 ton, dan pada tahun 2007 produksi kacang hijau meningkat menjadi 322,487 ton.

Tingginya produksi kacang hijau ini perlu diimbangi oleh penganekaragaman atau diversifikasi produk olahannya. Hal ini untuk menciptakan agar para petani termotivasi untuk tetap memproduksi kacang hijau karena semakin tingginya permintaan pasar.

Penganekaragaman produk olahan pangan berbahan baku atau bahan dasar kacang-kacangan seperti kacang hijau sampai saat ini masih relatif terbatas. Penganekaragaman produk olahan kacang hijau sangatlah penting untuk memberikan alternatif pilihan produk pada konsumen. Usaha penganekaragaman produk olahan salah satunya bisa dilakukan melalui proses pembuatan susu kacang hijau dan produk turunannya yang terfermentasi, yaitu yoghurt kacang hijau.

Kacang hijau sebagaimana jenis kacang yang lain seperti kacang kedelai dapat diolah menjadi produk-produk yang kaya protein seperti susu. Susu kacang hijau melalui proses fermentasi dengan menggunakan starter mikroba/bibit yoghurt, dapat diolah menjadi yoghurt. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sukrosa dan susu skim terhadap konsentrasi asam

laktat yang dihasilkan pada pembuatan yoghurt susu kacang hijau.

## Landasan Teori

Protein kacang hijau kaya asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin, meskipun proteinnya dibatasi oleh asam amino bersulfur seperti metionin dan sistein. Namun, dibanding jenis kacang lainnya, kandungan metionin dan sistein pada kacang hijau relatif lebih tinggi. Keseimbangan asam amino pada kacang hijau mirip dan sebanding dengan kedelai (Astawan, 2009). Untuk lebih mengetahui kandungan gizi yang terdapat dalam kacang hijau, dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kandungan Gizi Kacang dalam setiap 100 gram.

Zat Gizi	Satuan	Biji Kacang Hijau
Energi	kkal	345
Protein	gram	22,2
Lemak	gram	1,2
Karbohidrat	gram	62,9
Kalsium	mg	125
Fosfor (F)	mg	320
Besi (Fe)	mg	6,7
Vitamin A	SI	157
Vitamin B1	mg	0,64
Vitamin C	mg	6

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1992) dalam Astawan (2009)

Seperti halnya kacang kedelai yang produknya sudah relatif dikenal baik susunya maupun yoghurtnya, kacang hijau juga dapat diolah menjadi susu dan produk turunannya yaitu yoghurt susu nabati kacang hijau.

Yoghurt adalah salah satu produk fermentasi berbahan dasar susu. Pada awalnya yoghurt dibuat dari susu binatang ternak seperti susu sapi atau susu kambing dengan bentuk seperti bubur atau es krim. Proses pembuatannya adalah, susu difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan didalamnya terdapat kultur aktif bakteri tersebut (Widowati dan Misgiyarta, 2009).

Proses fermentasi susu melibatkan bakteri asam laktat dan menghasilkan produk-produk olahan susu (*dairy product*) seperti yoghurt, yakult, keju, susu asam, mentega (*butter*), dan produk sejenis lainnya. Produk fermentasi susu, seperti halnya produk makanan fermentasi lainnya, mereka memiliki rasa yang enak, dan lebih awet dibandingkan susu segar. Hal ini karena proses fermentasi menghasilkan citarasa dan aroma yang enak, serta kandungan nutrisinya lebih baik karena mudah diserap dan dicerna. Bakteri asam laktat yang terlibat dalam proses fermentasi susu juga bisa memberikan manfaat positif bagi kesehatan,

khususnya menjaga keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan. Produk akhir susu fermentasi yang demikian dikenal sebagai makanan fungsional (Surono, 2004).

Proses pembuatan yoghurt sebenarnya adalah fermentasi gula susu (laktosa) oleh kultur bakteri untuk menghasilkan asam laktat. Kultur bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang ditambahkan ternyata memiliki tugas atau fungsi yang berbeda. Flavor atau citarasa yang ada pada yoghurt adalah hasil fermentasi kultur starter *Streptococcus thermophilus* yang berperan besar dalam menghasilkan cita rasa asam. Sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* berperan penting dalam menghasilkan aroma melalui produksi asam laktat dan asetaldehida (Oberman dan Libudzus, 1985 dalam winarno 2003).

## Metodologi

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca, baskom, loyang *stainless steel*, sendok, mesin pengupas kulit ari, mesin penggiling kedelai, saringan bambu, kain saring, blender, panci, jerigen, botol kaca, neraca analitik, alat gelas laboratorium kimia dan mikrobiologi, autoclave, inkubator, dan ruang steril.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan utama yaitu, kacang hijau, sukrosa dan susu skim, bahan pengemulsi *Carboxy Metil Celulose* (CMC) dan Calsium Laktat. Selain itu juga digunakan bahan-bahan analisa kimia untuk analisa kadar/jumlah asam. Starter yoghurt diperoleh dari Lab. Mikrobiologi Fakultas SITH Institut Teknologi Bandung.

### Prosedur Kerja

#### Pembuatan Susu Kacang Hijau

Pembuatan susu kacang hijau dimulai dengan pemilihan atau sortasi kacang hijau untuk memisahkan pengotor dan bahan yang rusak (Sortasi I). Kacang hijau direndam selama 14 jam, kemudian ditiriskan. Kacang hijau dikupas kulitnya dengan alat pelecet kulit kedelai. Kulit kacang hijau dibuang dengan di alirkan dalam air. Kacang hijau yang tidak terlecet sempurna kemudian di pilah dan dipisahkan (Sortasi II). Kacang hijau tanpa kulit kemudian digiling dengan mesin penggiling kedelai pembuat tahu. Disuspensikan dan diencerkan dalam air matang dengan perbandingan kacang hijau kering : air (1:8). Suspensi kacang hijau dipanaskan sampai mendidih selama kira-kira 10 menit. Kemudian disaring supernatan diambil dan ditambahkan emulsifier *Carboxy Methil Celulose* (CMC) dan Calsium laktat. kemudian dipanaskan lagi beberapa saat.

### Pembuatan Yoghurt Kacang Hijau

Pembuatan Yoghurt dimulai dengan peremajaan kultur atau pembuatan starter yoghurt dengan cara menginokulasikan 10% starter awal/bibit yoghurt pada susu sapi murni komersial (UM\*) dan diinkubasi selama 18 jam.

Keterangan (UM\*) : inisial merk susu murni komersial.

### Pembuatan Yoghurt Kacang Hijau

Sebelum dipakai, susu kacang hijau terlebih dahulu dibagi menjadi 3 bagian untuk masing-masing ditambah dengan gula sukrosa 0%, 5%, dan 10% sambil dipanaskan. Sambil menunggu starter siap dipakai dilakukan persiapan susu kacang hijau dengan cara memasukkannya ke dalam botol kaca kapasitas 250 ml sebanyak masing-masing 200 ml, kemudian ditambahkan susu skim dengan variasi konsentrasi 5%, 7%, dan 9%, sesuai dengan rancangan penelitian seperti pada Tabel 2. Selain itu juga dilakukan penelitian pada susu nabati tanpa penambahan susu skim dan sukrosa sebagai pembanding. Setelah penambahan sukrosa dan susu skim kemudian susu dipasteurisasi dengan pemanasan di atas penangas pada suhu 75-85 °C untuk tujuan sterilisasi. Setelah sterilisasi kemudian susu didinginkan sampai suhu kira-kira 35-37°C. Setelah dingin sampel dipindahkan ke dalam ruang steril untuk diinokulasi dengan bibit yoghurt. Jumlah starter/bibit yoghurt yang ditambahkan adalah 10% b/v (20gram bibit/ 200ml susu kacang hijau), setelah penambahan starter botol-botol kembali ditutup rapat dan tutupnya dilapisi dengan plastik. Susu kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 18 jam dan kemudian dianalisa.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan sukrosa dan susu skim secara parsial atau terpisah terhadap produksi asam laktat dilakukan percobaan yang sama dengan variasi sukrosa 0%, 5%, dan 10% (b/v) tanpa penambahan susu skim dan juga variasi Susu Skim 0%, 5%, 7% dan 9% (b/v) tanpa penambahan sukrosa.

**Tabel 2.** Rancangan Penelitian Pembuatan Yoghurt kacang hijau.

Konsentrasi Sukrosa	Konsentrasi susu skim			
		5%	7%	9%
	0%	G1S1	G1S2	G1S3
	5%	G2S1	G2S2	G2S3
	10%	G3S1	G3S2	G3S3

Keterangan :

G1 : Sukrosa 0%                      S1 : Skim 5%

G2 : Sukrosa 5%                      S2 : Skim 7%  
G3 : Sukrosa 10%                      S3 : Skim 9%

### Analisis Kimia

Analisis kimia dilakukan untuk mengetahui beberapa karakter susu kacang hijau dengan acuan SNI 01-3830-1995 tentang persyaratan mutu Susu Kedelai (Sebagai pembanding). Selain itu analisa pada yoghurt difokuskan pada jumlah asam sebagai asam laktat yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan metode sesuai persyaratan mutu yoghurt SNI 01-2981-1992 tentang jumlah asam sebagai asam laktat.

### Hasil dan Pembahasan

#### Pembuatan Susu Kacang Hijau

Pembuatan susu kacang hijau dengan perbandingan air pengencer (1:8) adalah didasarkan pada hasil uji pendahuluan penelitian sebelumnya yaitu berdasarkan hasil uji organoleptik.

Susu kacang hijau yang diperoleh kemudian dianalisa beberapa parameter. Berdasarkan hasil analisa beberapa parameter kimiawi produk susu kacang hijau diperoleh data seperti tercantum pada Tabel 3. :

**Tabel 3.** Data hasil Pengujian Susu Kacang Hijau

Parameter	Satuan	Susu Kacang Hijau	SNI Susu Kedelai
Protein	%	1,57	Min 1,0
Lemak	%	0,17	Min 0,30
Total Padatan Terlarut	° Brix	11,6	Min 11,5
pH		6,68	6,68

Dari data di atas dapat diketahui bahwa beberapa parameter kimiawi (protein, lemak, Total Padatan terlarut dan pH) produk susu kacang hijau telah memenuhi standard SNI 01-3830-1995 tentang persyaratan mutu susu kedelai, kecuali untuk kadar lemak. Kadar lemak produk susu kacang hijau sangat rendah dan bisa dikategorikan sebagai susu rendah lemak (*low fat*). Penggunaan SNI 01-3830-1995 tentang persyaratan mutu susu kedelai di sini digunakan hanya sebagai pembanding saja karena belum adanya SNI persyaratan mutu untuk susu kacang hijau.

#### Pembuatan Yoghurt Kacang Hijau

Yoghurt kacang hijau dibuat dari susu nabati kacang hijau dengan cara fermentasi pada suhu 37 °C dengan menggunakan bibit/starter yoghurt. Starter yoghurt yang umum merupakan campuran dua jenis bakteri yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Penggunaan kedua jenis bakteri ini dimaksudkan untuk mempercepat proses produksi asam, meningkatkan jumlah asam laktat, memperbaiki konsistensi koagulan dan juga meningkatkan citarasa (Muchidin, 1993).

Jumlah asam sebagai asam laktat merupakan salah satu parameter awal yang paling penting diamati dalam proses penelitian pembuatan yoghurt, karena inti produk yang diharapkan dalam produk yoghurt adalah kadar asam laktat yang mampu dihasilkan oleh mikroorganisme yang digunakan.

Menurut Winarno, dkk. (2003) dasar fermentasi susu atau pembuatan yoghurt adalah proses fermentasi komponen gula-gula yang ada di dalam susu, terutama laktosa menjadi asam laktat dan asam-asam lainnya. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi dapat meningkatkan citarasa dan meningkatkan keasaman atau menurunkan pH-nya. Semakin rendahnya pH atau derajat keasaman susu setelah fermentasi akan menyebabkan semakin sedikitnya mikroba yang mampu bertahan hidup dan menghambat proses pertumbuhan mikroba patogen dan mikroba pengrusak susu, sehingga umur simpan susu dapat menjadi lebih lama.

Berdasarkan hasil analisa, data hasil analisa jumlah asam sebagai asam laktat yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil analisa jumlah asam sebagai asam laktat Yoghurt Kacang Hijau

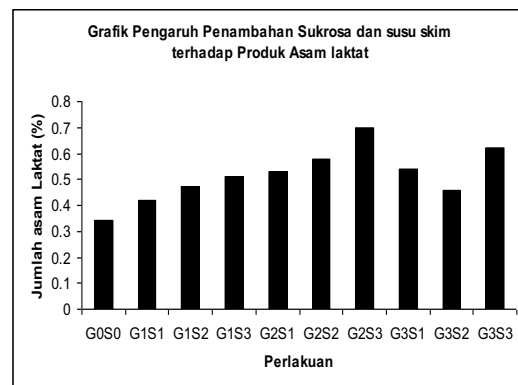
Kode Perlakuan	Jumlah Asam
G0S0	0.34
G1S1	0.42
G1S2	0.47
G1S3	0.51
G2S1	0.53
G2S2	0.58
G2S3	0.70
G3S1	0.54
G3S2	0.46
G3S3	0.62

Berdasarkan hasil analisa jumlah asam laktat diketahui bahwa angka asam terendah diperoleh pada perlakuan G0S0 sebesar 0,34 % yaitu perlakuan tanpa penambahan sukrosa dan Susu skim. Ini berarti bahwa penambahan susu skim dan sukrosa secara nyata dapat meningkatkan produksi atau jumlah asam pada proses pembuatan yoghurt susu nabati kacang hijau. Namun demikian hal ini berarti pula bahwa sebenarnya tanpa penambahan sukrosa dan susu skim juga masih dapat diproduksi asam laktat namun dalam jumlah yang sangat terbatas dan belum memenuhi persyaratan mutu sesuai SNI 01-2981-1992 yaitu sebesar 0,5% - 2.0%.

Pada perlakuan G1S1 yaitu perlakuan tanpa penambahan sukrosa dan dengan penambahan susu skim sebanyak 5% menghasilkan yoghurt dengan jumlah asam sebesar 0.42 %, hal ini berarti penambahan susu skim tanpa penambahan sukrosa

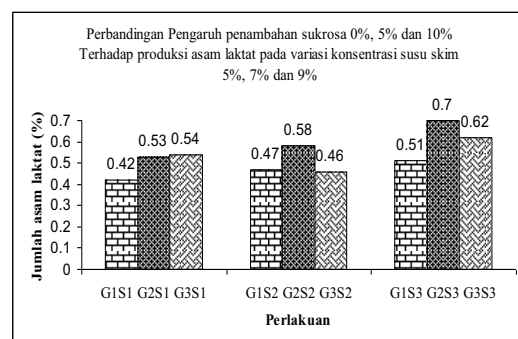
dapat meningkatkan produksi asam laktat dari yoghurt susu nabati kacang hijau.

Jumlah asam sebagai asam laktat tertinggi dihasilkan pada perlakuan G2S3 yaitu sebesar 0,70% dan sesuai dengan syarat mutu SNI 01-2981-1992. Perlakuan G2S3 adalah perlakuan dengan penambahan konsentrasi gula sukrosa sebanyak 5% dan susu skim sebanyak 9%. Hal ini berarti penambahan sukrosa 5% dan susu skim 9% merupakan perlakuan yang mampu menghasilkan asam laktat tertinggi. Grafik mengenai pengaruh beberapa perlakuan penambahan sukrosa dan susu skim terhadap produksi asam laktat dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik data hasil analisa jumlah asam sebagai asam laktat pada berbagai perlakuan.

Perlakuan penambahan gula sukrosa 0%, 5%, dan 10% diamati juga untuk mengetahui pengaruh terhadap produksi asam laktat pada variasi penambahan susu skim 5%, 7%, dan 9% seperti terlihat pada Gambar 2.



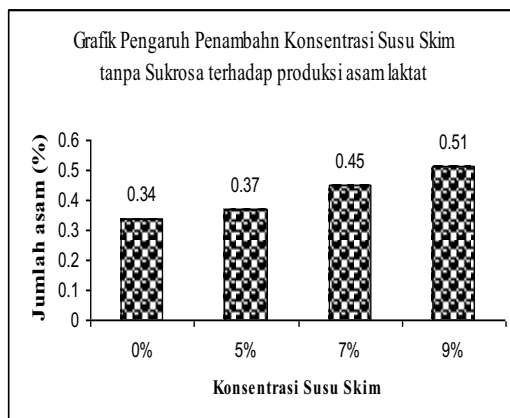
**Gambar 2.** Grafik Perbandingan Pengaruh penambahan sukrosa 0%, 5% dan 10% Terhadap produksi asam laktat pada variasi konsentrasi susu skim 5%, 7% dan 9%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada penambahan konsentrasi sukrosa 0% produksi asam laktat meningkat seiring meningkatnya konsentrasi

susu skim dari 5%, 7% dan 9%, yaitu masing-masing 0,42%, 0,47% dan 0,51%.

Dari Grafik pada Gambar 2. Tampak bahwa penambahan sukrosa pada konsentrasi 5% memberikan jumlah asam laktat tertinggi dibandingkan dengan penambahan sukrosa 0 dan 10%. Hal ini berarti bahwa pada percobaan di atas, pada konsentrasi sukrosa 5% dapat menghasilkan jumlah asam laktat tertinggi untuk konsentrasi susu skim 7% dan 9%.

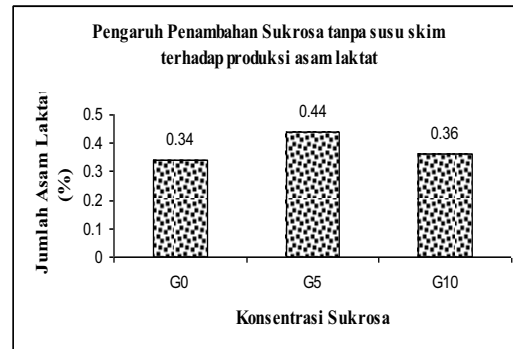
Untuk membuktikan bahwa kadar asam laktat yang dihasilkan meningkat pada perlakuan penambahan konsentrasi susu skim yang semakin tinggi maka dilakukan percobaan lebih lanjut. Pada percobaan dengan variasi konsentrasi susu skim 0%, 5%, 7% dan 9% tanpa penambahan sukrosa dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim tanpa Sukrosa terhadap produksi asam laktat.

Dari grafik pada Gambar 3. tampak bahwa konsentrasi asam laktat semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan sukrosa secara terpisah tanpa penambahan susu skim pada produksi yoghurt kacang hijau dilakukan percobaan dengan variasi konsentrasi sukrosa 0%, 5% dan 10% tanpa penambahan susu skim. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Pengaruh Penambahan Sukrosa tanpa susu skim terhadap produksi asam laktat.

Dari Gambar 4. dapat diketahui bahwa penambahan sukrosa pada konsentrasi 5% (b/v) tanpa penambahan susu skim dapat menghasilkan produksi asam laktat terbaik untuk percobaan yang dilakukan. Pada konsentrasi sukrosa yang tinggi nampaknya terjadi penghambatan produksi asam laktat.

### Kesimpulan

Susu nabati kacang hijau dapat diolah menjadi yoghurt nabati kacang hijau dengan penambahan sukrosa dan susu skim. Perlakuan yang menghasilkan jumlah asam terendah adalah perlakuan G0S0 (Sukrosa 0%, susu skim 0%) yaitu 0,34% dan belum memenuhi persyaratan sesuai SNI 01-2981-1992.

Perlakuan yang menghasilkan jumlah asam tertinggi adalah G2S3 (sukrosa 5%, susu skim 9%) yaitu 0,70% dan telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 01-2981-1992.

Penambahan sukrosa dan susu skim, baik secara terpisah maupun secara bersama-sama ternyata berpengaruh terhadap produksi asam laktat yoghurt susu kacang hijau. Berdasarkan pada perlakuan tanpa penambahan sukrosa, jumlah produksi asam laktat meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi susu skim yang ditambahkan. Konsentrasi sukrosa 5% tanpa penambahan susu skim memberikan hasil produksi asam laktat tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0% dan 10%.

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih Kepada DEPDKNAS, Selaku Penyandang Dana Kegiatan Program Insentif Peneliti dan Perekayasa; Ir Agus Triyono selaku Koordinator Kegiatan; Nurul, Risma, dan Winda atas bantuannya dalam proses analisa sampel; dll.

## Daftar Pustaka

- Astawan, M , (2009), *Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (2008), Statistics Indonesia, [http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/foods\\_crops\\_statistics/secondary\\_food\\_crops.html](http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/foods_crops_statistics/secondary_food_crops.html), diakses 28/09/2009
- Koswara, S, (2009), Kacang-kacangan Sumber Serat yang Kaya Gizi, <http://www.wikimiku.com> diakses 13 /09/2009.
- Muchidin, A., (1993), Diktat Teknologi Pengolahan Pangan, Universitas Bandung Raya.
- Surono, Ingrid, (2004), *Susu Fermentasi dan Kesehatan*, <http://www.eurekaindonesia.org>. Diakses 08/10/2009.
- Standar Nasional Indonesia, (1992), **Syarat Mutu Yoghurt 01-3830-1995**, BSN. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia, (1995), **Syarat Mutu Susu Kedelai 01-2981-1992**, BSN. Jakarta.
- Widowati, S., dan Misgiyarta, (2009), *Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati*, Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor. diakses 30/08/2009.
- Winarno, dkk. 2003. *Flora Usus dan Yoghurt*. Penerbit : Embrio Press. Bogor.